

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



(43) Дата международной публикации:
18 сентября 2003 (18.09.2003)

(10) Номер международной публикации:
WO 03/076812 A1

(51) Международная патентная классификация⁷:
F04F 5/02

(81) Указанные государства (национально): AI, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN,
CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, SD, SE, SG,
SK, SI, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU,
ZW.

(21) Номер международной заявки: PCT/RU02/00518

(84) Указанные государства (регионально): АРИПО патент (GH, GM, KE, LS, MW, MZ; SD, SI, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), евразийский патент (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR),
патент ОАПИ (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(22) Дата международной подачи:
3 декабря 2002 (02.12.2002)

Опубликована
С отчётом о международном поиске.

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:
2002105995 11 марта 2002 (11.03.2002) RU
2002106128 11 марта 2002 (11.03.2002) RU

(71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме (US): КОСАНЯК Иван Николаевич [RU/RU];
625031 Тюмень, ул. Николая Чаплина, д. 123, кв.
159 (RU) [KOSANYAK, Ivan Nikolaevich, Tjumen
(RU)].

(71) Заявитель и

(72) Изобретатель: ХОМИНЕЦ Зиновий Дмитриевич
[UA/UA]; 77400 Ивано-Франковская обл., Тис-
меница, ул. Вильшанецкая, д. 33 (RU) [KHOMY-
NETS, Zinoviy Dmitrievich, Tismenitsa (UA)].

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и других сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям», публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюллетеня РСТ.

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A WELL JET DEVICE DURING CLEANING OF THE DOWNHOLE AREA OF A FORMATION AND DEVICE FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Название изобретения: СПОСОБ РАБОТЫ СКВАЖИННОЙ СТРУЙНОЙ УСТАНОВКИ ПРИ ОЧИСТКЕ ПРИСКВАЖИННОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА УЛЬТРАЗВУКОМ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Abstract: The invention relates to pumping engineering, mainly to well pumping devices for extracting oil from wells. The inventive method consists in assembling from the bottom upward an input cone provided with a shank, a packer and a jet pump and in running said assembly with the aid of a tubing string into a well. Afterwards, a receiver transformer of physical fields is also run into said well, background measurements of temperature and other physical fields are carried out, a formation is drained and the work of the individual interlayer of a productive strata is evaluated. An ultrasonic action is performed on the productive strata. The hydrodynamic action being performed on the productive strata during said operation, the entire formation is exposed to the combined action of ultrasonic oscillations and a hydrodynamic effect. Afterwards, the unit for ultrasonic effect is pulled out from the well to the surface. The hydrodynamic and geophysical investigations of the well being carried out using the jet pump and replaceable functional inserts, the assembly and the jet pump are pulled out from the well to the surface and the well is prepared in order to be put into operation. The invention makes it possible to optimise the dimensions of various elements of the device, thereby increasing the operating reliability and performance of the well jet device during the treatment of the productive strata.

[Продолжение на след. странице]

WO 03/076812 A1



(57) Реферат: Изобретение относится к области насосной техники, преимущественно к скважинным насосным установкам для добычи нефти из скважин. Способ заключается в том, что монтируют снизу-вверх входную воронку с хвостиком, пакер и струйный насос, спускают эту сборку на колонне труб в скважину, затем спускают приемник – преобразователь физических полей и проводят фоновые замеры температурных и других физических полей. Затем проводят дренирование пласта и оценивают работу отдельных пропластков продуктивного пласта. Далее проводят ультразвуковое воздействие на продуктивный пласт. Во время этого оказывают гидродинамическое воздействие на продуктивный пласт, а после завершения воздействия на весь пласт ультразвуковыми колебаниями в сочетании с гидродинамическим воздействием извлекают прибор для ультразвукового воздействия на пласт на поверхность. Проводят гидродинамические и геофизические исследования скважины с использованием струйного насоса и сменных функциональных вставок, после чего извлекают сборку со струйным насосом на поверхность и проводят мероприятия по запуску скважины в работу. В результате достигается оптимизация размеров элементов конструкции установки за счет этого повышение надежности и производительности работы скважинной струйной установки при обработки продуктивного пласта.

**СПОСОБ РАБОТЫ СКВАЖИННОЙ СТРУЙНОЙ УСТАНОВКИ
ПРИ ОЧИСТКЕ ПРИСКВАЖИННОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА
УЛЬТРАЗВУКОМ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**

5

Область применения

Изобретение относится к области насосной техники, преимущественно, к скважинным насосным установкам для добычи нефти из скважин.

10

Предшествующий уровень техники

Известен способ работы струйной скважинной установки, включающий подачу по колонне насосно-компрессорных труб активной жидкости среды в сопло струйного аппарата, увлечение ею пассивной среды и смешение с ней с подачей смеси сред из скважины на поверхность (RU 2059891 C1).

20

Из того же источника известна скважинная струйная установка, включающая установленный в скважине на колонне насосно-компрессорных труб струйный насос и размещенный ниже струйного насоса в колонне насосно-компрессорных труб геофизический прибор.

Известные способ работы и скважинная струйная установка позволяют проводить откачуку из скважины различных добываемых сред, например, нефти с одновременной обработкой добываемой среды и прискважинной зоны пласта.

25

Однако в данном способе не предусмотрена возможность селективного воздействия на прискважинную зону пласта. Кроме того, в данной установке не предусмотрена возможность установки

различных функциональных вставок, что в ряде случаев сужает область использования данных способа работы и установки.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату в части способа является способ работы скважинной струйной установки при обработке пласта, включающий установку в скважине на колонне насосно-компрессорных труб струйного насоса, размещенного в корпусе с выполненным в последнем проходным каналом, подачу по колонне труб в сопло струйного насоса рабочей среды и создание за счет этого в подпакерной зоне регулируемого давления с возможностью проведения дренирования пласта и других регламентных работ (RU 2176336 C1).

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату в части установки является известная из того же источника скважинная струйная установка, содержащая пакер, колонну труб и струйный насос, в корпусе которого установлены активное сопло с камерой смешения и выполнен проходной канал с посадочным местом для установки герметизирующего узла с осевым каналом, при этом установка снабжена излучателем и приемником-преобразователем физических полей, размещенным со стороны входа в струйный насос откачиваемой из скважины среды и установленным на кабеле, пропущенном через осевой канал герметизирующего узла, канал подвода активной среды подключен к колонне труб выше сменной функциональной вставки, вход канала подвода откачиваемой среды струйного насоса подключен к колонне труб ниже сменной функциональной вставки, а выход струйного насоса подключен к затрубному пространству колонны труб.

Известные способ работы и скважинная струйная установка позволяют проводить в скважине ниже уровня установки струйного насоса обработку пласта, в том числе путем обработки продуктивного пласта с помощью химических реагентов и создания перепада давлений над и под функциональной вставкой.

Однако данные способ работы и скважинная струйная установка не позволяют в полной мере использовать возможности скважинной струйной установки, что связано с ограниченным набором операций по обработке пласта, преимущественно, с использованием химически активных жидких сред и отсутствием возможности адресного воздействия на неработающие или плохо работающие пропластки продуктивного пласта, а также с неоптимальными соотношениями размеров входящих в скважинную струйную установку элементов ее конструкции.

15

Раскрытие изобретения

Задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является повышение надежности и производительности работы скважинной струйной установки при проведении обработки продуктивного пласта за счет выявления неработающих и плохо работающих пропластков продуктивного пласта и адресного воздействия на прискважинную зону с восстановлением ее проницаемости и удалением из скважины засоряющих прискважинную зону кольматирующих частиц, а также оптимизации размеров различных элементов конструкции установки.

25

Указанная задача в части способа решается за счет того, что способ работы скважинной струйной установки при очистке прискважинной зоны пласта ультразвуком, заключается в том, что

монтажируют снизу-вверх входную воронку с хвостовиком, пакер и струйный насос, в корпусе которого выполнены канал подвода активной среды, канал подвода откачиваемой из скважины среды и ступенчатый проходной канал с посадочным местом между 5 ступенями, спускают эту сборку на колонне труб в скважину, при этом входную воронку располагают не ниже кровли продуктивного пласта, далее проводят распакеровку пакера и затем спускают в скважину через проходной канал корпуса струйного насоса на каротажном кабеле или проволоке приемник-преобразователь 10 физических полей вместе с герметизирующим узлом, который размещают на каротажном кабеле или проволоке выше наконечника для подсоединения приемника-преобразователя физических полей и устанавливают его на посадочное место в проходном канале корпуса струйного насоса с обеспечением возможности возвратно- 15 поступательного движения каротажного кабеля или проволоки через герметизирующий узел, в процессе спуска проводят фоновые замеры температурных и других физических полей вдоль ствола скважины от воронки до забоя скважины, далее размещают приемник-преобразователь физических полей над кровлей продуктивного пласта, путем подачи под напором жидкой среды в активное сопло 20 струйного насоса проводят дренирование пласта с поэтапным созданием нескольких значений депрессии на пласт, регистрируя при каждом из них забойные давления, состав и физические параметры флюида, поступающего из продуктивного пласта, а также дебит 25 скважины, далее при работающем струйном насосе при заданной величине депрессии на пласт перемещают приемник-преобразователь физических полей вдоль оси скважины от забоя до входной воронки, проводя при этом регистрацию профиля притока и параметров

пластового флюида, забойного давления, а также изменения физических полей в прискважинной зоне пласта, при этом по результатам замеров проводят оценку работы отдельных пропластков продуктивного пласта и состав поступающего из них флюида, потом 5 прекращают подачу жидкой среды в струйный насос, извлекают из скважины приемник-преобразователь физических полей вместе с каротажным кабелем или проволокой и герметизирующим узлом, далее спускают в скважину по колонне труб на каротажном кабеле или проволоке прибор для ультразвукового воздействия на пласт, 10 включающий излучатель ультразвука, вместе с подвижно установленным над ним на каротажном кабеле герметизирующим узлом, последний устанавливают в посадочное место проходного канала, а излучатель ультразвука устанавливают напротив продуктивного пласта, далее проводят ультразвуковое воздействие на 15 продуктивный пласт, причем вначале проводят воздействие на его неработающие пропластки, а затем на работающие пропластки, поэтапно переходя от менее проницаемых к более проницаемым пропласткам и воздействуя на каждый из них не менее чем двумя значениями частот ультразвуковых колебаний, во время 20 ультразвукового воздействия на пропластки продуктивного пласта оказывают гидродинамическое воздействие на продуктивный пласт путем подачи жидкой среды в активное сопло струйного насоса по схеме: создание скачкообразной депрессии на пласт, поддержка этой депрессии, скачкообразное восстановление гидростатического 25 давления жидкой среды на забое скважины и поддержка этого давления, причем время поддержки депрессии на пласт задают больше времени воздействия на пласт гидростатического давления жидкой среды, а количество циклов гидродинамического воздействия

6

на каждый пропласток пласта в сочетании с воздействием ультразвуковыми колебаниями не менее 5, а после завершения воздействия на каждый пропласток пласта ультразвуковыми колебаниями с гидродинамическим воздействием проводят 5 контрольный замер дебита скважины при работающем струйном насосе, а после завершения воздействия на весь пласт ультразвуковыми колебаниями в сочетании с гидродинамическим воздействием извлекают прибор для ультразвукового воздействия на пласт на поверхность, проводят гидродинамические и геофизические 10 исследования скважины с использованием струйного насоса и сменных функциональных вставок, после чего извлекают сборку со струйным насосом на поверхность и проводят мероприятия по запуску скважины в работу.

Указанная задача в части установки решается за счет того, что 15 скважинная струйная установка содержит приемник-преобразователь физических полей, прибор для ультразвукового воздействия на пласт, сменные функциональные вставки и смонтированные на колонне труб снизу-вверх входную воронку с хвостовиком, пакер с выполненным в нем центральным каналом и струйный насос, в корпусе которого 20 установлены активное сопло и камера смешения, а также выполнены канал подвода активной среды, канал подвода откачиваемой из скважины среды и ступенчатый проходной канал с посадочным местом между ступенями, при этом в ступенчатом проходном канале попрерменно устанавливают герметизирующий узел, который 25 подвижно размещен на каротажном кабеле или проволоке выше наконечника для подсоединения приемника-преобразователя физических полей или прибора для ультразвукового воздействия на пласт, и сменные функциональные вставки: депрессионную и вставку

для записи кривых восстановления пластового давления в подпакерном пространстве скважины с пробоотборником и автономным прибором, при этом прибор для ультразвукового воздействия на пласт включает излучатель ультразвука, выполненный с возможностью излучения не менее чем 2-х частот ультразвуковых колебаний, и датчик давления, диаметр D_2 ступенчатого проходного канала корпуса струйного насоса ниже посадочного места не менее чем на 1 мм больше диаметра D_1 прибора для ультразвукового воздействия на пласт, а диаметр D_3 центрального канала пакера не меньше диаметра D_2 ступенчатого проходного канала корпуса струйного насоса ниже посадочного места.

Анализ работы скважинной струйной установки показал, что надежность и производительность работы установки можно повысить путем оптимизации последовательности действий при очистке прискважинной зоны пласта в скважинах, в частности, при проведении работ с применением ультразвуковой обработки пласта, а также выполнения различных элементов конструкции установки со строго определенными размерами.

Было выявлено, что указанная выше последовательность действий позволяет наиболее эффективно использовать скважинную струйную установку в сочетании с прибором по ультразвуковой обработке продуктивного пласта при проведении работ по интенсификации притока нефти из продуктивного пласта за счет повышения проницаемости неработающих и плохо работающих пропластков продуктивного пласта. Путем исследования пласта как перед проведением, так и после проведения ультразвуковой обработки можно вначале оценить техническое состояние скважины, свойства флюида, который добывают из скважины, состояние

прискважинной зоны продуктивного пласта, выявить неработающие и плохо работающие продуктивные пропластки и выбрать режим обработки продуктивного пласта ультразвуком. После проведения ультразвуковой обработки в сочетании с гидродинамическим воздействием на пласт представляется возможность оценить качество обработки прискважинной зоны продуктивного пласта и выбрать режим эксплуатации скважины. Знакопеременное гидродинамическое воздействие на пласт в сочетании с воздействием на пласт ультразвуковыми колебаниями позволяет увеличить радиус обработки прискважинной зоны пласта. При созданной депрессии струйный насос своевременно удаляет из продуктивного пласта засоряющие продуктивный пласт кольматирующие частицы, которые по затрубному пространству колонны труб с высокой скоростью выносятся на поверхность. Использование приемника-преобразователя физических полей и функциональных вставок, включающих в частности пробоотборник и ряд автономных приборов, которые могут быть установлены под функциональными вставками, позволяет проводить исследование поступающей из скважины среды. Одновременно предоставляется возможность визуально контролировать величину депрессии, получая информацию с указанных выше автономных приборов и приборов, которые установлены на каротажном кабеле, о величине текущего гидростатического давления. Кроме того, при проведении ультразвукового воздействия на пласт за счет изменения частоты ультразвуковых колебаний в сочетании с регулируемым описанным выше ступенчатым знакопеременным режимом откачки путем изменения давления жидкой рабочей среды, подаваемой в сопло струйного насоса, удалось подобрать такой режим работы, при

котором не только восстанавливается проницаемость непродуктивных пропластков, но и повышается проницаемость, а следовательно, и приток добываемой среды (флюида) из продуктивных пропластков пласта. Было выявлено, что 5 существенными для эффективного воздействия на пласт являются скачкообразный переход от депрессии на пласт к восстановлению гидростатического давления с циклическим повторением этой операции и превышение времени поддерживания депрессии на пласт по сравнению с временем гидростатического давления на пласт 10 столба жидкой среды в скважине. Также было выявлено, что количество указанных циклов гидродинамического воздействия на каждый из пропластков должно быть не менее 5 для достижения качественной очистки прискважинной зоны пласта. В ходе проведения работ по очистке прискважинной зоны пласта обеспечена 15 возможность перемещения приемника-преобразователя физических полей и прибора для ультразвукового воздействия на пласт вдоль скважины, причем исследование пласта и его обработку можно проводить как при работающем струйном насосе, так и при его остановке, что позволяет эффективно проводить мероприятия по 20 интенсификации дебита скважины с помощью ультразвуковой обработки продуктивного пласта, проводя при этом всестороннее исследование и испытание скважины в различных режимах. В результате удалось в 1,5-2 раза снизить нижнюю границу проницаемости пласта, разрушить зону кольматации в неработающих 25 пропластках продуктивного пласта и, как следствие, в 1,2 – 1,6 раза ускорить проведение работ по повышению продуктивности скважины, причем существенно выравнивается профиль притока за счет полного охвата пласта воздействием по его толщине в ходе

10

обработки пласта ультразвуком. Необходимо отметить, что описанная в изобретении последовательность действий позволяет постоянно контролировать ход работ по интенсификации притока добываемой из продуктивного пласта среды. В частности, полученные профили 5 притока и кривые восстановления пластового давления позволяют получить объективную картину состояния прискважинной зоны продуктивного пласта в зависимости от проведенных работ по повышению ее проницаемости.

Кроме того, на предотвращение застревания спускаемых по 10 колонне труб приборов, в частности, прибора для ультразвукового воздействия на пласт и обеспечение работы скважинной струйной установки без срыва ее работы направлено выполнение диаметра D_2 ступенчатого проходного канала корпуса струйного насоса ниже посадочного места не менее чем на 1,0 мм больше D_1 диаметра 15 прибора для ультразвукового воздействия, а диаметр D_3 центрального канала пакера не меньше диаметра D_2 ступенчатого проходного канала корпуса струйного насоса ниже посадочного места. Было установлено, что выполнение прибора для ультразвукового воздействия на пласт с наружным диаметром менее, чем на 1 мм 20 отличающимся от диаметра ступенчатого проходного канала ниже посадочного места не предотвращает его застревание, поскольку в процессе работы установки возможно попадание в зазор между прибором для ультразвукового воздействия и стенкой ступенчатого проходного канала кольматирующих частиц. В тоже время указанный 25 зазор должен быть таким, чтобы обеспечить возможность протекания по нему откачиваемой из скважины среды в процессе перемещения прибора для ультразвукового воздействия на пласт через ступенчатый проходной канал.

11

Таким образом, достигнуто выполнение поставленной задачи - повышение надежности и производительности работы скважинной струйной установки при проведении обработки продуктивного пласта за счет выявления неработающих и плохо работающих пропластков 5 продуктивного пласта и адресного воздействия на прискважинную зону с восстановлением ее проницаемости и удалением из скважины засоряющих прискважинную зону кольматирующих частиц, а также оптимизации размеров различных элементов конструкции установки.

Краткое описание чертежей

10 На фиг. 1 представлен продольный разрез скважинной струйной установки для реализации описываемого способа работы с установленным в ней герметизирующим узлом и приемником-преобразователем физических полей.

15 На фиг.2 - продольный разрез установки с герметизирующим узлом и прибором для ультразвукового воздействия на пласт.

На фиг.3 - продольный разрез установки с функциональной вставкой для регистрации кривых восстановления пластового давления в подпакерном пространстве с установленным под ней пробоотборником и автономным прибором.

20 ***Лучший вариант осуществления изобретения***

Скважинная струйная установка содержит, смонтированные на колонне труб 1 снизу-вверх, входную воронку 2 с хвостовиком 3, пакер 4 с выполненным в нем центральным каналом 5 и струйный насос 6, в корпусе 7 которого соосно установлены активное сопло 8 и камера смешения 9, а также выполнены канал подвода активной среды 10, канал 11 подвода откачиваемой из скважины среды и

12

ступенчатый проходной канал 12 с посадочным местом 13 между ступенями, при этом в ступенчатом проходном канале 12 предусмотрена возможность установки герметизирующего узла 14, который подвижно размещен на каротажном кабеле или проволоке 15 выше наконечника 16 для подсоединения приемника-преобразователя физических полей 17, прибора 18 для ультразвукового воздействия на пласт и сменных функциональных вставок: депрессионной с автономным прибором и вставки для записи кривых восстановления пластового давления в подпакерном пространстве скважины 19 с пробоотборником 20 и автономным прибором 21. Прибор 18 для ультразвукового воздействия на пласт, включает излучатель ультразвука, выполненный с возможностью излучения не менее 2-х частот ультразвуковых колебаний, и датчик давления. Диаметр D₂ ступенчатого проходного канала 12 корпуса 7 струйного насоса 6 ниже посадочного места 13 не менее чем на 1 мм больше диаметра D₁ прибора 18 для ультразвукового воздействия на пласт. Диаметр D₃ центрального канала 5 пакера 4 меньше диаметра D₂ ступенчатого проходного канала 12 корпуса 7 струйного насоса 6 ниже посадочного места 13. Выход струйного насоса 6 подключен к затрубному пространству скважины (колонны труб 1), сопло 8 струйного насоса 6 через канал подвода активной среды 10 подключено к внутренней полости колонны труб 1 выше герметизирующего узла 14 и канал подвода откачиваемой из скважины среды 11 подключен к внутренней полости колонны труб 1 ниже герметизирующего узла 14. Функциональные вставки выполнены в верхней части с приспособлением 22 для их установки и извлечения из скважины.

Способ работы скважинной струйной установки при очистке

13

прискважинной зоны пласта ультразвуком заключается в том, что монтируют снизу-вверх входную воронку 2 с хвостовиком 3, пакер 5 с центральным каналом 5 и струйный насос 6, в корпусе 7 которого выполнены канал подвода активной среды 10, канал подвода откачиваемой из скважины среды 11 и ступенчатый проходной канал 12 с посадочным местом 13 между ступенями. Спускают эту сборку на колонне труб 1 в скважину, при этом входную воронку 2 располагают не ниже кровли продуктивного пласта 23. Проводят распакеровку пакера 4 и затем спускают в скважину через проходной канал 12 корпуса 4 струйного насоса 6 на каротажном кабеле или проволоке 15 приемник-преобразователь физических полей 17 вместе с герметизирующим узлом 14, который размещают на каротажном кабеле или проволоке 15 выше наконечника 16 для подсоединения приемника-преобразователя физических полей 17. Устанавливают герметизирующий узел 14 на посадочное место 13 в проходном канале 12 корпуса 7 струйного насоса 6 с обеспечением возможности возвратно-поступательного движения каротажного кабеля или проволоки 15 через герметизирующий узел 14. В процессе спуска проводят фоновые замеры температурных и других физических полей 20 вдоль ствола скважины от входной воронки до забоя скважины. Далее размещают приемник-преобразователь физических полей 17 над кровлей продуктивного пласта 23 и путем подачи под напором жидкой среды в активное сопло 8 струйного насоса 6 проводят дренирование пласта 23 с поэтапным созданием нескольких значений 25 депрессии на пласт, регистрируя при каждом из них забойные давления, состав и физические параметры флюида, поступающего из продуктивного пласта 23, а также дебит скважины. Затем при работающем струйном насосе 6 при заданной величине депрессии на

пласт 23 перемещают приемник-преобразователь физических полей 17 вдоль оси скважины от забоя до входной воронки 2 и проводят регистрацию профиля притока, параметров пластового флюида, забойного давления, а также изменения физических полей в 5 прискважинной зоне пласта 23, при этом по результатам замеров проводят оценку работы отдельных пропластков продуктивного пласта 23 и состав поступающего из них флюида. После этого прекращают подачу жидкой среды в струйный насос 6, извлекают из скважины приемник-преобразователь физических полей 17 вместе с 10 каротажным кабелем или проволокой 15 и герметизирующим узлом 14. Далее спускают в скважину по колонне труб 1 на каротажном кабеле или проволоке 15 прибор для ультразвукового воздействия на пласт 23, включающий излучатель ультразвука, вместе с подвижно установленном над ним на каротажном кабеле или проволоке 15 15 герметизирующим узлом 14. Последний устанавливают в посадочном месте 13 проходного канала 12, а излучатель ультразвука устанавливают напротив продуктивного пласта 23. Затем проводят воздействие на продуктивный пласт 23 ультразвуковыми колебаниями, причем вначале проводят воздействие на неработающие 20 пропластки, а затем на работающие пропластки, поэтапно переходя от менее проницаемых к более проницаемым пропласткам и воздействуя на каждый из них не менее чем двумя значениями частот ультразвуковых колебаний. Во время ультразвукового воздействия на пропластки продуктивного пласта 23 оказывают гидродинамическое 25 воздействие на продуктивный пласт 23 путем подачи жидкой среды в активное сопло 8 струйного насоса 6 по схеме: создание скачкообразной депрессии на пласт 23, поддержка этой депрессии, скачкообразное восстановление гидростатического давления жидкой

15

среды на забое скважины и поддержка этого давления, причем время поддержки депрессии на пласт задают больше времени воздействия на пласт 23 гидростатического давления жидкой среды, а количество циклов гидродинамического воздействия на каждый пропласток 5 пласта 23 в сочетании с ультразвуковым воздействием не менее 5, а после завершения воздействия на каждый пропласток пласта 23 ультразвуковыми колебаниями с гидродинамическим воздействием проводят контрольный замер дебита скважины при работающем струйном насосе 6. После завершения воздействия на весь пласт 23 10 ультразвуковыми колебаниями в сочетании с гидродинамическим воздействием извлекают прибор для ультразвукового воздействия на пласт 18 на поверхность, проводят гидродинамические и геофизические исследования скважины с использованием струйного насоса 6 и смениных функциональных вставок, после чего извлекают 15 сборку со струйным насосом 6 на поверхность и проводят мероприятия по запуску скважины в работу.

Промышленная применимость

Настоящее изобретение может быть использовано в нефтегазодобывающей и горной промышленности при освоении 20 скважин после бурения, при их подземном ремонте или восстановлении с целью интенсификации притока нефтегазовых скважин.

Формула изобретения

1. Способ работы скважинной струйной установки при очистке прискважинной зоны пласта ультразвуком, заключающийся в том, что монтируют снизу-вверх входную воронку с хвостовиком, пакер и струйный насос, в корпусе которого выполнены канал подвода активной среды, канал подвода откачиваемой из скважины среды и ступенчатый проходной канал с посадочным местом между ступенями, спускают эту сборку на колонне труб в скважину, при этом входную воронку располагают не ниже кровли продуктивного пласта, далее проводят распакеровку пакера и затем спускают в скважину через проходной канал корпуса струйного насоса на каротажном кабеле или проволоке приемник-преобразователь физических полей вместе с герметизирующим узлом, который размещают на каротажном кабеле или проволоке выше наконечника для подсоединения приемника-преобразователя физических полей и устанавливают его на посадочное место в проходном канале корпуса струйного насоса с обеспечением возможности возвратно-поступательного движения каротажного кабеля или проволоки через герметизирующий узел, в процессе спуска проводят фоновые замеры температурных и других физических полей вдоль ствола скважины от воронки до забоя скважины, далее размещают приемник-преобразователь физических полей над кровлей продуктивного пласта, путем подачи под напором жидкой среды в активное сопло струйного насоса проводят дренирование пласта с поэтапным созданием нескольких значений депрессии на пласт, регистрируя при каждом из них забойные давления, состав и физические параметры флюида, поступающего из продуктивного пласта, а также дебит

скважины, далее при работающем струйном насосе при заданной величине депрессии на пласт перемещают приемник-преобразователь физических полей вдоль оси скважины от забоя до входной воронки, проводя при этом регистрацию профиля притока и параметров 5 пластового флюида, забойного давления, а также изменения физических полей в прискважинной зоне пласта, при этом по результатам замеров проводят оценку работы отдельных пропластков продуктивного пласта и состав поступающего из них флюида, потом прекращают подачу жидкой среды в струйный насос, извлекают из 10 скважины приемник-преобразователь физических полей вместе с каротажным кабелем или проволокой и герметизирующим узлом, далее спускают в скважину по колонне труб на каротажном кабеле или проволоке прибор для ультразвукового воздействия на пласт, включающий излучатель ультразвука, вместе с подвижно 15 установленным над ним на каротажном кабеле герметизирующим узлом, последний устанавливают в посадочное место проходного канала, а излучатель ультразвука устанавливают напротив продуктивного пласта, далее проводят ультразвуковое воздействие на продуктивный пласт, причем вначале проводят воздействие на его 20 неработающие пропластки, а затем на работающие пропластки, поэтапно переходя от менее проницаемых к более проницаемым пропласткам и воздействуя на каждый из них не менее чем двумя значениями частот ультразвуковых колебаний, во время ультразвукового воздействия на пропластки продуктивного пласта 25 оказывают гидродинамическое воздействие на продуктивный пласт путем подачи жидкой среды в активное сопло струйного насоса по схеме: создание скачкообразной депрессии на пласт, поддержка этой депрессии, скачкообразное восстановление гидростатического

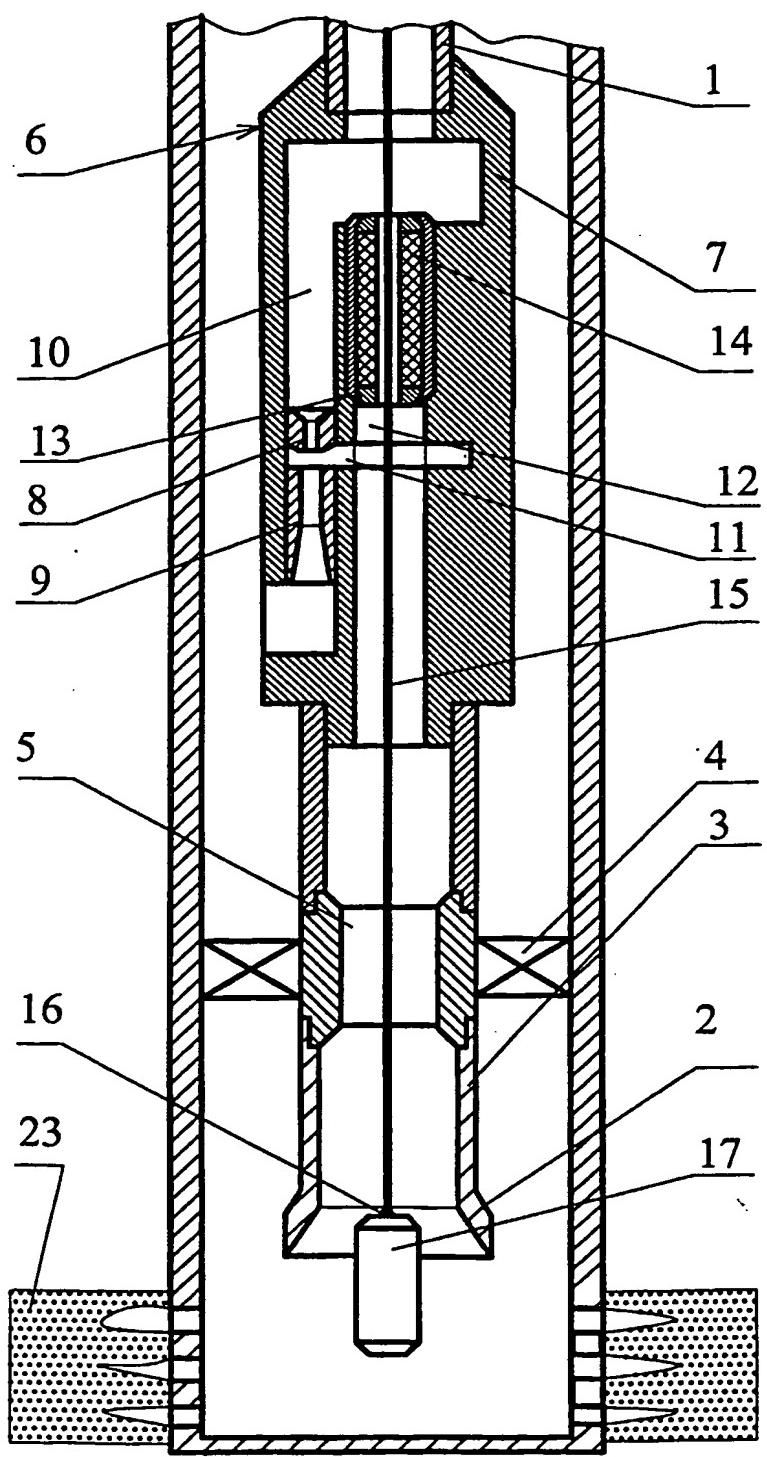
давления жидкой среды на забое скважины и поддержка этого давления, причем время поддержки депрессии на пласт задают больше времени воздействия на пласт гидростатического давления жидкой среды, а количество циклов гидродинамического воздействия 5 на каждый пропласток пласта в сочетании с воздействием ультразвуковыми колебаниями не менее 5, а после завершения воздействия на каждый пропласток пласта ультразвуковыми колебаниями с гидродинамическим воздействием проводят контрольный замер дебита скважины при работающем струйном 10 насосе, а после завершения воздействия на весь пласт ультразвуковыми колебаниями в сочетании с гидродинамическим воздействием извлéают прибор для ультразвукового воздействия на пласт на поверхность, проводят гидродинамические и геофизические исследования скважины с использованием струйного насоса и 15 сменных функциональных вставок, после чего извлекают сборку со струйным насосом на поверхность и проводят мероприятия по запуску скважины в работу.

2. Скважинная струйная установка, содержащая приемник-преобразователь физических полей, прибор для ультразвукового 20 воздействия на пласт, сменные функциональные вставки и смонтированные на колонне труб снизу-вверх входную воронку с хвостовиком, пакер с выполненным в нем центральным каналом и струйный насос, в корпусе которого установлены активное сопло и камера смешения, а также выполнены канал подвода активной среды, 25 канал подвода откачиваемой из скважины среды и ступенчатый проходной канал с посадочным местом между ступенями, при этом в ступенчатом проходном канале попеременно устанавливают герметизирующий узел, который подвижно размещен на каротажном

19

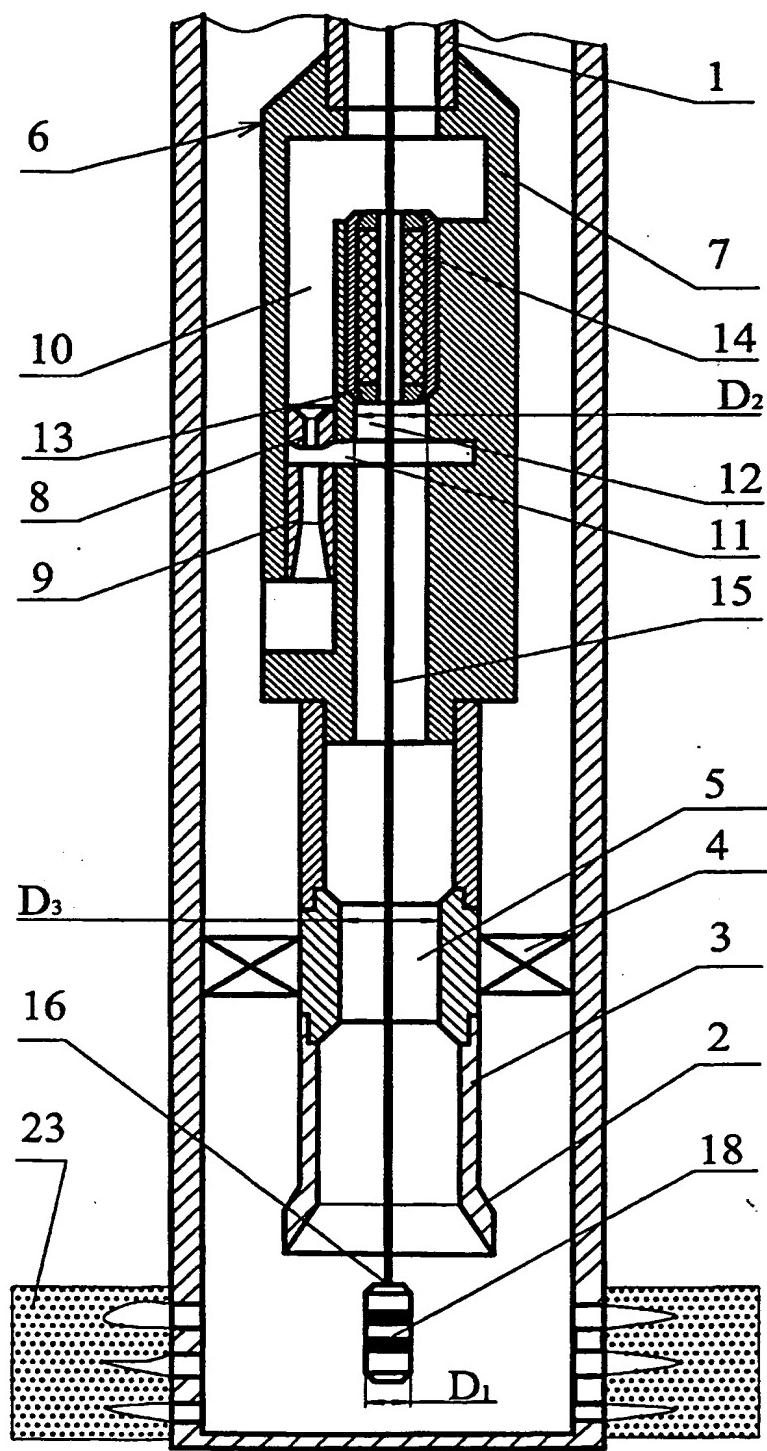
кабеле или проволоке выше наконечника для подсоединения приемника-преобразователя физических полей или прибора для ультразвукового воздействия на пласт, и сменные функциональные вставки: депрессионную и вставку для записи кривых восстановления 5 пластового давления в подпакерном пространстве скважины с пробоотборником и автономным прибором, при этом прибор для ультразвукового воздействия на пласт включает излучатель ультразвука, выполненный с возможностью излучения не менее 2-х частот ультразвуковых колебаний и датчик давления, диаметр D_2 10 ступенчатого проходного канала корпуса струйного насоса ниже посадочного места не менее чем на 1 мм больше диаметра D_1 прибора для ультразвукового воздействия на пласт, а диаметр D_3 центрального канала пакера не меньше диаметра D_2 ступенчатого проходного канала корпуса струйного насоса ниже посадочного места.

1/3



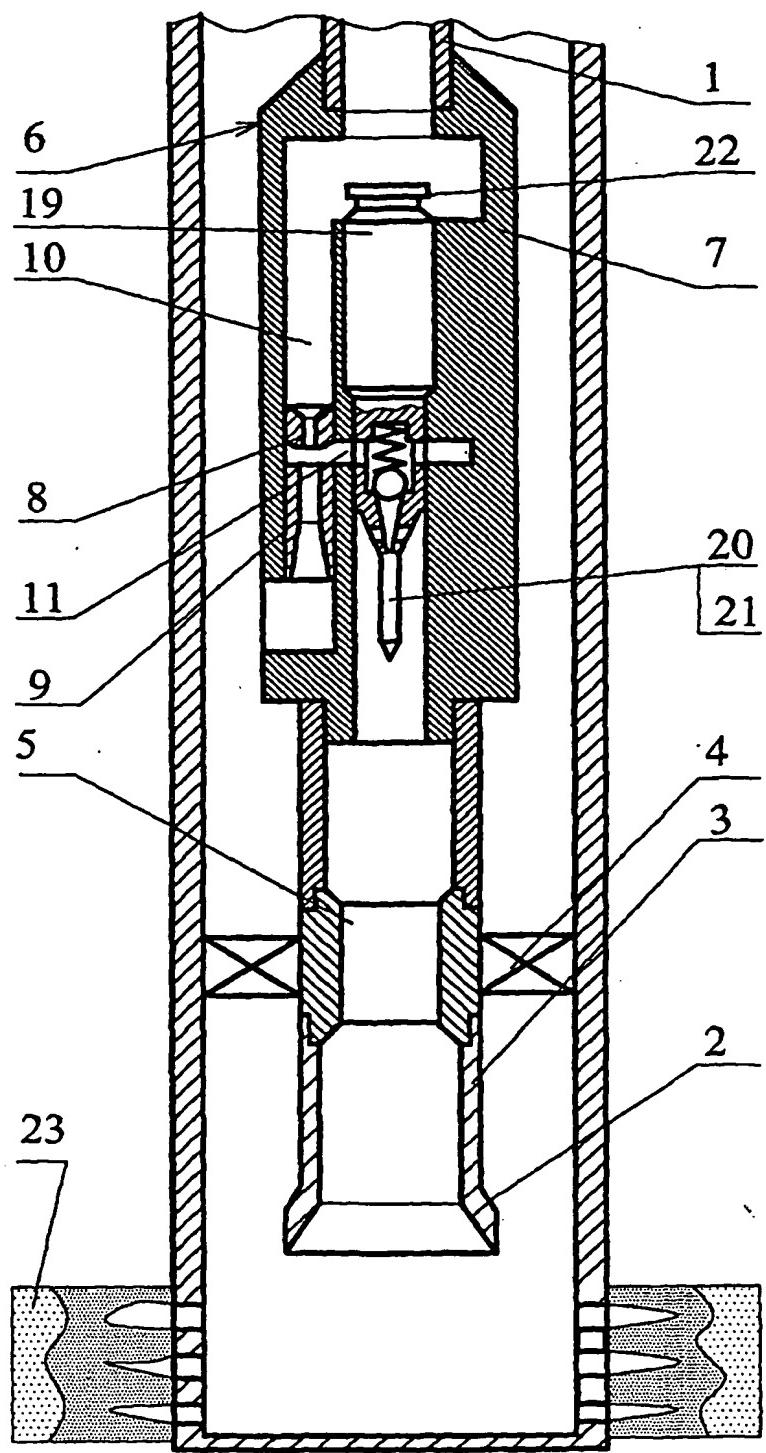
Фиг. 1

2/3



Фиг. 2

3/3



Фиг. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 02/00518

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04F 5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04F 5/00-5/54, E21B 43/00, E21B 49/00, 37/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2176336 C1 (KHOMEVETS ZINOVII DMITRIEVICH) 27.11.2001	1, 2
A	RU 2059891 C1 (IVANO-FRANKOVSKII INSTITUT NEFTI I GAZA) 10.05.1996	1, 2
A	RU 2121610 C1 (KHOMEVETS ZINOVII DMITRIEVICH) 10.11.1998	1, 2
A	US 4744730 A (GEORGE K. ROEDER) May 17, 1988	1, 2
A	US 4293283 A (GEORGE K. ROEDER) Oct. 6 1981	1, 2

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 February 2003 (15.02.03)

Date of mailing of the international search report

27 February 2003 (27.02.03)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 02/00518

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

F04F 5/02

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

B. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:
F04F 5/00-5/54, E21B 43/00, E21B 49/00, 37/00

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2176336 C1 (ХОМИНЦ ЗИНОВИЙ ДМИТРИЕВИЧ) 27.11.2001	1, 2
A	RU 2059891 C1 (ИВАНО-ФРАНКОВСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА) 10.05.1996	1, 2
A	RU 2121610 C1 (ХОМИНЦ ЗИНОВИЙ ДМИТРИЕВИЧ) 10.11.1998	1, 2
A	US 4744730 A (GEORGE K. ROEDER) May 17, 1988	1, 2
A	US 4293283 A (GEORGE K. ROEDER) Oct. 6 1981	1, 2

Юследующие документы указаны в продолжении графы С. данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

А документ, определяющий общий уровень техники

Е более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее

О документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

Р документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д.

Т более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

Х документ, имеющий наименее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

У документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории

& документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 15 февраля 2003 (15.02.2003)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 27 февраля 2003 (27.02.2003)

Наименование и адрес Международного поискового органа
Федеральный институт промышленной собственности

РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30, 1 Факс: 243-3337, телеграф: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

С. Анисимов

Телефон № 240-25-91

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(июль 1998)